Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Halle-Wittenberg.
Direktor: Professor Dr. H. Heinroth.

1934

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Tiranals auf die Sensibilität des Dentins.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Vorgelegt von

KURT GAERTNER

aus Halle (Saale)

appr. Zahnarzt, Assistent ~~am Zahnärztlichen~~ Institut Halle.

HALLE-SAALE
Buchdruckerei C. F. Rode & Sohn
1934.

Referent: Prof. Dr. H. Heinroth

Korreferent: Prof. Dr. Kochmann

Grundsatz jeder Kavitätenpräparation ist restlose Entfernung der Caries mit dem Versuch der Erhaltung der Vitalität des Zahnes. Es ist besonders schwer, dies eiserne Gesetz der Füllungskunde zu halten, bei Caries profunda, einmal wegen der Nähe der Pulpa und der sich daraus ergebenden Gefahr des Trepanierens, dann aber wegen der starken Schmerzen, die sich oft schon beim Berühren des Kavitätenbodens mit der Sonde einstellen, geschweige denn beim Gebrauch des Bohrers. So ist man häufig gezwungen, zum Arsen zu greifen und die Pulpa eines Zahnes abzuätzen, der noch keine oder nur in geringem Maße Beschwerden verursacht hat. Eine lebende und gesunde Pulpa ist aber die beste Wurzelfüllung, während devitalisierte und anschließend mit Wurzelfüllung versehene Zähne sehr leicht apial erkranken und zum Teil durch später eintretende Herdinfektion größeren Schaden verursachen können. Ganz davon abgesehen, daß die allgemeine Erhaltung eines devitalisierten Zahnes in der Mundhöhle kürzer ist, als die eines Zahnes mit gesunder Pulpa. Außer diesen Gründen kommt vor allem für die Zähne des Frontgebietes noch ein besonderes Moment in Frage, und dies ist das Kosmetische. Devitalisierte Zähne haben die unangenehme Eigenschaft, ihr natürliches Aussehen in Farbe, Glanz und Transparenz zu verlieren, bei ungenügender Wurzelfüllung sogar zu dunkeln.

So ist es zu erklären, daß man versuchte, an Stelle der mechanischen Entfernung der Caries, ihre Unschädlichmachung durch chemische Mittel zu setzen. Es wurde Argentum nitricum, Thymol und das von Coebergh-Utrecht dafür angegebene Xylol, das durch seine Diffusionskraft besondere Vorteile hat, angewandt. Aber all diese Mittel hatten den gewünschten Erfolg nicht in dem Maße, daß sie in der Praxis allgemein eingeführt und benutzt worden wären. Da brachte Prof. Schröder-Berlin 1931 ein neues Präparat, das Tiranal heraus, indem er obigen Gedanken verfolgte, aber zu dessen Verwirklichung er neue Wege ging.

Gleich dem Xylol besitzt das Tiranal eine starke Diffusionsfähigkeit, wodurch das cariöse Zahnbein je nach Lage und Umfang der Kavität bis zur Pulpa vollkommen durchdrungen wird. Der große Unterschied besteht aber darin, daß das Tiranal infolge seiner Bestandteile, einem Kieselsäurester unter Zusatz von leichtlöslichen Harzen und Chloramin die Fähigkeit besitzt, die von ihm imprägnierte cariöse Dentinschicht, in eine harte und feste Masse umzuwandeln, die einerseits für die weiter zerstörende Arbeit der Fäulnisbakterien keinen Boden mehr abgibt und andererseits eine schmerzlose Präparation der Kavität zulassen soll. Von dieser anorganisierten Wirkung des Tiranals muß natürlich in besonderem Umfang der organische Teil des Dentins, der Inhalt der Dentinkanälchen erfaßt werden, in denen, wie der Japaner Tojoda im Zahnärztlichen Institut Berlin unter Prof. Dieck mit der Versilberungsmethode nachwies, Nervenfasern verlaufen. Die Imprägnierung des Dentins mit Tiranal muß also eine Unterbrechung der Leitfähigkeit der Nervenfasern zur Folge haben, worin die spätere schmerzlose Bearbeitung der Kavität zu erklären ist.

Es war nun meine Aufgabe zu prüfen:

1. ob die Unterbrechung der Leitfähigkeit des Dentins meßbar nachzuweisen ist,
2. ob und in welchem Sinne die provisorischen Füllungsmaterialien Phosphatzement, Plerodont und Fletcher die Tiranalwirkung beeinflussen,
3. durch Kontrollversuche, ob das Tiranal eine Wirkung auf die Pulpa ausübt.

Zu den Untersuchungen benutzte ich den faradischen Strom unter Zuhilfenahme eines von M. Kochmann und H. Heinroth geeichten du Bois-Reymondschen Induktionsschlittenapparates, wie F. Hobohm, der auf diese Weise die Normalempfindlichkeit des Dentins prüfte. Die Eichung, die mit Hilfe des Nervmuskelpräparates des Frosches vorgenommen wurde, war nötig, da mit Annäherung der sekundären Spule an die primäre Spule die Stromstärke nicht proportional wächst. Nach unten angegebener Tabelle werden die am Schlittenapparat in cm angegebenen Rollenabstände in relative Reizeinheiten umgerechnet.

Ein 2 Volt Akkumulator dient als Stromquelle für die Primärspule. Die Unterbrechung erfolgt durch den Wagnerschen Hammer. An der linken Hand der Versuchsperson wird mittels eines Gummibandes eine stets gut durchfeuchtete Elektrode be-

festigt, die aus einer von Moospappe umgebenen Metallplatte besteht. Als Zahnelektrode wird zu allen Versuchen der gleiche, durch Hartgummi isolierte Metallstab, der in einer rostfreien Kruppstahlöse ausläuft, benutzt. Bevor dieselbe an den gut mit Alkohol gesäuberten und durch warme Luft getrockneten Zahn gebracht wird, wird sie in physiologische Kochsalzlösung getaucht, und der Flüssigkeitsüberschuß derartig abgesaugt, daß eine annähernd konstante Menge Flüssigkeit sich in der Öse befindet. Der Stromkreis wird dann von der den Apparat bedienenden Person geschlossen, und durch Einschaltung eines Fußkontaktes die auf einer Gleitschiene laufende und von einem Elektromotor einer Bohrmaschine getriebene sekundäre Spule der primären Spule genähert. Hat die Versuchsperson das Gefühl eines stechenden Schmerzes, hebt sie ruckartig den rechten Arm empor, worauf die sekundäre Spule durch Wegnahme des Fußes vom Kontakt sofort zum Stillstand gebracht wird. Der Strom wird unterbrochen und der erhaltene Wert des Rollenabstandes in cm notiert, um dann in relativen Reizeinheiten ausgedrückt zu werden.

Versuchspersonen waren Studenten und poliklinische Patienten, bei denen die Gewähr gegeben war, richtige Angaben zu machen. Es wurden meistens Frontzähne zu den Untersuchungen genommen, da sie allein geeignet waren, die Zahnelektrode fest und gleichmäßig in die Kavität einzuführen, ohne daß die Flüssigkeit aus der Öse auslief und das ganze Dentin durchfeuchtete, denn dann mußte man wegen der besseren Leitungsverhältnisse wesentlich geringere Werte, in relativen Reizeinheiten ausgedrückt, bekommen. Aus diesem Grunde wurde auch darauf geachtet, daß die Fläche der Kavität, wo die Öse aufgelegt wurde, möglichst plan gestaltet war. Meistens waren die Kavitäten nach Entfernung der freistehenden Schmelzränder so flach, daß es unmöglich war, einen mit Tiranal getränkten Wattebausch einzulegen.

Es wurde in allen Fällen folgendermaßen vorgegangen: Die Kavität wurde durch Wegnahme der freistehenden, von Dentin entblößten Schmelzränder erweitert und von den matschig erweichten Dentinmassen durch Auslöfflung mit dem Exkavator befreit. Anschließend folgte nach Trocknung des Zahnes mit Alkohol und warmer Luft die Messung und zwar erst der Kavität, und nach einer kleinen Pause die des Zahnes selbst. Die Zahnelektrode wurde bei Messung des Zahnes stets in der Mitte der labialen Fläche, 2—3 mm ober- bezw. unterhalb der Schneide-

kante bezw. Kaufläche aufgesetzt, so daß annähernd immer die gleiche Aufsatzfläche gefunden wurde. In dem nicht ganz genauen Wiederauffinden des Ansatzpunktes der Elektrode, liegt die größte Fehlerquelle der Versuchsanordnung, die sich nicht ausschalten läßt. Abweichungen der Resultate um 0,2—0,4 cm Rollenabstand lassen sich nicht ganz vermeiden. Dann wurde die Kavität mit lauwarmen Wasser ausgespritzt, mit Zellstoff und anschließend warmer Luft getrocknet. Das Tiranal wurde dann in die Kavität mit Hilfe einer Ösensonde, hergestellt von De Trey gebracht, die eigentlich für Einbringung von Zahnlack gedacht war, sich aber für vorliegenden Zweck ganz vorzüglich eignete, da auf diese Weise ganz besonders bei approximalen Kavitäten nie zuviel Tiranal auf einmal in die Zahnhöhle gelangt, wie es so leicht mit der Tropfpinzette geschieht. Die Gefahr der Verätzung ist so vollkommen ausgeschaltet. Nach 3 Minuten wurde die Behandlung wiederholt und nach 6 Minuten die Kavität mit einem provisorischen Verschluß versehen. Bei den folgenden Sitzungen wurden die provisorische Füllung vorsichtig entfernt, und die Messung wiederholt. Je nach Lage des Falles erfolgte erneute Imprägnierung mit Tiranal bis zum endgültigen Abschluß der Kavität, der unabhängig von der Liegedauer des Präparates immer dann erfolgte, wenn der Erfolg, hartes anorganisiertes Dentin vorhanden war.

Eichungskurve des Schlittenapparates.

Rollenabstände in cm	relative elektr. Einheiten	Rollenabstände in cm	relative elektr. Einheiten
0	503,0	7,5	139,0
0,5	480,0	8,0	121,0
1,0	453,0	8,5	103,0
1,5	430,0	9,0	88,0
2,0	406,0	9,5	73,0
2,5	380,0	10,0	59,0
3,0	355,0	10,5	47,0
3,5	330,0	11,0	39,0
4,0	303,0	11,5	33,0
4,5	280,0	12,0	27,0
5,0	255,0	13,0	17,0
5,5	230,0	14,0	14,0
6,0	206,0	15,0	11,0
6,5	181,0	16,0	8,0
7,0	159,0	17,0	7,0
		18,0	5,0

In Versuchsreihe 1 richtete ich mich hinsichtlich des provisorischen Verschlusses nach der Gebrauchsanweisung, indem

ich Phosphatzement benutzte, den ich bei approximalen Kavitäten mit einem mit Vaseline eingefetteten Zelluloidstreifen andrückte.

Versuchsreihe 1.

1. Fall. Herr stud. med. dent. H. B. ⌊2

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
7. 7. 33	13,0	17,0	4,5	280,0
10. 7. 33	9,8	64,6	4,4	284.6
13. 7. 33	9,9	61,8	4,4	280,0
15. 1. 34			6,7	172,2

Abfall der Dentinsensibilität um 44,8 relative Reizeinheiten (263,5%)
Kontrollmessung:
Zunahme der Vitalität des Zahnes um 107,8 rel. Reizeinheiten = (38,5%
Kleine Kavität mesial-approximal.
Am 13. 7. Dentin hart, Bohren schmerzlos.

2. Fall. Herr O. K. ⌊3

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
11. 7 33	16,0	8,0	4,2	293,8
14. 7. 33	13,4	15,8	4,3	289,2
18. 7. 33	12,2	25,0	4,5	280,0
20. 7. 33	11,5	33,0	4,2	293,8
16. 1. 34			4,3	289,2

Abfall der Dentinsensibilität um 25 rel. Reinzeinh. (312,5%)
Kontrollmessung:
Zunahme der Vitalität des Zahnes um 46 rel. Einh. (1,5%)
Große Kavität distal approximal bis nahe der Pulpa.

3. Fall. Frl. Ch. F. 1⌋

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
13. 7. 33	13,0	17,0	5,2	245,0
17. 7. 33	12,5	22,0	5,3	240,0

Abnahme der Dentinsensibilität um 5 rel. Reizeinh. (29,3%)
Kontrollmessung nicht vorgenommen.
Große Zahnhalskaries labial, sehr tief gehend; Bohren sehr schmerzhaft.
Am 17. 7. 33. Hochempfindlichkeit sehr zurückgegangen.

4. Fall. Frl. Ch. D. 2|

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
13. 7. 33	18,0	5,0	4,0	298,4
20. 7. 33	12,4	23,0	4,2	293,8
15. 7. 33			4,2	293,8

Abnahme der Dentinsensibilität um 18 Reizeinheit. (360%)

Kontrollmessung:
Zunahme der Vitalität um 4,6 rel. Reizeinheiten. (1,5%)
Große Kavität mesial-approximal. Bohren sehr schmerzhaft.
Nach Einlagen von Tiranal Dentin hart und unempfindlich.

5. Fall. Herr K. |3

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
14. 7. 33	11,6	31,8	3,8	313,8
18. 7. 33	11,1	37,8	3,8	313,8
20. 7. 33	9,0	88,0	4,1	298,4

Abnahme der Dentinsensibilität um 56,2 rel. Reizeinh. (176,7%).

Kontrollmessung: nicht vorgenommen.
Kavität distal-approximal flach verlaufend vom Zahnhals bis Zahnspitze. Am 14. 7. 33 fiel die vorläufige Zementfüllung eine Stunde nach Behandlung wieder aus. Nach erneuter Tiranalbehandlung am 18. 7. 33 war am 20. 7. 33 Dentin vollkommen hart und unempfindlich.

6. Fall. Frl. Ch. D. |1

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
16. 7. 33	15,6	9,2	4,3	289,2
20. 7. 33	11,8	29,4	3,8	313,8
15. 1. 34			3,4	335,0

Abnahme der Dentinsensibilität um 20,2 rel. Reizeinh. (219,5%).

Kontrollmessung: Abnahme der Vitalität um 45,8 rel. Reizeinh. (15,8 %)
Kavität mesial-approximal von mittlerer Größe, aber sehr tief, bis nahe zur Pulpa.

7. Fall. Frl. Ch. D. $\underline{|2}$

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
16. 7. 33	11,4	34,2	2,8	365,0
20. 7. 33	10,0	59,0	2,8	365,0
15. 1. 34			4,5	280,0

Abnahme der Dentinsensibilität um 24,8 rel. Reinzeinh. (72,5%).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitialität um 85,0 rel. Reizeinh. (23,3%).

Kavität wie Fall 6.

8. Fall. Frau M. H. $\overline{|2}$

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
28. 11. 33	13,0	17,0	7,8	128,2
1. 12. 33	10,0	59,0	8,1	117,4
16. 1. 34			5,8	215,6

Abnahme der Dentinsensibilität um 32,0 rel. Reizeinh. (188,2%).

Kontrollmessung: Abnahme der Vitalität des Zahnes um 87,4 rel. Reizeinheiten (67,9%).

Kavität labial am Zahnhals in Pulpennähe gelegen.

Dentin am 1. 12. 33 vollkommen hart.

9. Fall. Frl. Ch. F. $\underline{|1}$

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
13. 12. 33	18,0	5,0	5,2	245,0
17. 12. 33	13,0	17,0	5,3	240,0

Abnahme der Dentinsensibilität um 12,0 rel. Reizeinh. (240,0%).

Kontrollmessung: nicht möglich.

Große Zahnhalskaries labial, sehr tiefgreifend und sehr empfindlich. Nach Tiranaleinlage Nachlassen der Schmerzen beim Bohren.

10. Fall. Herr O. K. ⌊2

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
11. 7. 33	11,1	37,8	5,8	215,6
14. 7. 33	13,4	15,8	6,8	167,8
16. 1. 34			5,8	215,6

Zunahme der Dentinsensibilität um 22,0 rel. Reizeinh. (58,2%).

Kontrollmessung: Gleichbleiben der Vitalität des Zahnes.

Kleine Kavität mesial-approximal.

Am 14. 7. 33 Dentin hart. Bohren schmerzlos.

11. Fall. Frau L. N. 2⌋

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
10. 12. 33	15,5	9,5	6,1	201,0
11. 12. 33	18,0	5,0	6,3	191,0
12. 12. 33	18,0	5,0	6,5	181,0
15. 12. 33	18,0	5,0	6,3	191,0
16. 1. 34			6,5	181,0

Zunahme der Dentinsensibilität um 4,5 rel. Reizeinh. (47,3%).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität um 20,0 rel. Reizeinh. (9,9%).

Kavität mesial-approximal von mittlerer Größe, aber sehr tief reichend. Jedesmal Tiranalbausch eingelegt. Die provisorische Füllung saß stets sehr fest und ließ sich nur schwer entfernen.

12. Fall. Frl. Ch. Dob. 1⌋

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
13. 12. 33	12,2	25,0	3,5	330,0
20. 12. 33	15,4	9,8	3,4	335,0
15. 1. 34			4,5	280,0

Zunahme der Dentinsensibilität um 15,2 rel. Reizeinh. (60,8%).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität um 50,0 rel. Reizeinh. (15,1%).

Kavität distal-approximal.

Am 20. 12. 33 provisorische Füllung schmerzlos herausgebohrt.

13. Fall. Herr K. 3|

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
14. 7. 33	14,9	14,0	3,9	308,4
18. 7. 33	18,0	5,0	3,3	340,0
20. 7. 33	10,9	40,6	4,0	303,0

Abnahme der Dentinsensibilität um 26,6 rel. Reizeinh. (190,0 %).

Kontrollmessung: nicht möglich.

Große Kavität vom Zahnhals über die ganze distal-approximale Seite. Am 20. 7. Dentin vollkommen hart. Patient empfindet keine Schmerzen, als mit dem Radbohrer Unterschnitte ins Dentin gelegt wurden.

14. Fall. Frau M. Se. |2

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
11. 12. 33	13,6	15,2	5,8	215,6
12. 12. 33	14,1	13,7	5,6	225,2
13. 12. 33	13,6	14,6	5,5	230,0
16. 1. 34			6,6	176,6

Zunahme der Dentinsensibilität um 0,2 rel. Reizeinh. (3,9 %).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 39,0 rel. Reizeinheiten (18,0 %).

Kavität mesial-approximal sehr tief gehend. Die Entfernung des provisorischen Verschlusses war jedesmal sehr schwierig.

In den Fällen 1—9 läßt sich von Messung zu Messung ein Abfall der Dentinempfindlichkeit feststellen und zwar beträgt die größte Abnahme, prozentual ausgedrückt, in Fall 4 360 % und die geringste Abnahme in Fall 3 29,3 %.

Eine Zunahme der Sensibilität zeigten die Fälle 10 und 12 und zwar im Durchschnitt um 18,6 relative Reizeinheiten, während bei den Versuchen 13 und 14 in den zweiten Sitzungen eine meßbare Zunahme der Sensibilität festzustellen war, die nach Tiranalbehandlung in Fall 13 unter den Anfangswert zurückging, in Fall 14 ihn bis auf 0,6 relative Reizeinheiten fast wieder erreichte. Im Durchschnitt ergab sich ein Abfall von 129,4 %. Einen absoluten Mißerfolg stellt Fall 11 dar, bei dem die Sensibilität des Dentins bei der 2. und 3. Messung so groß war, daß schon allein das Einschalten des Stromes eine Reaktion auslöste.

In allen Fällen, auch den letzteren 10 14, war hartes Dentin und nach Angabe der Patienten Abnahme der Empfindlichkeit bei Präparation der Kavität festzustellen. Den Gegensatz des subjektiven sowie objektiven Befundes zu den Messungen in den Fällen 10—14 erkläre ich mir folgendermaßen.

Davidoff weist als unangenehme Begleiterscheinung bei Verwendung mit Tiranal auf das erschwerte Ausbohren der provisorischen Phosphatzementfüllung hin. Auch ich mußte diese Feststellung machen. Phosphatzement, dünnflüssig angerührt, haftet sehr gut an der mit Tiranal durchtränkten cariösen Dentinschicht. Durch die später eintretende Verkieselung wird aus der Grenzschicht Phosphatzement-Dentin eine harte Masse, von der sich Phosphatzement nicht ohne weiteres trennen läßt. Bohrt man aus einer Kavität die provisorische Phosphatzementfüllung heraus und kommt man an diese Grenzschicht, so kann man feststellen, daß schon einige Stellen Dentin freiliegen, während hier und da, wie kleine Inseln, Punkte von Phosphatzement sitzen. Sollten die Messungen nun exakt sein, dann mußte Phosphatzement vollkommen aus der Kavität entfernt werden. Es war unvermeidlich, daß dabei Teile des anorganisierten Dentins mit weggenommen wurden, wodurch an einigen Stellen die Stärke der Schutzschicht verringert wurde, und die Leitfähigkeit größer werden mußte. Erschwert wurde das genaue Herausbohren der Phosphatzementfüllung dadurch, daß durch die schmerzlose Entfernung auch die subjektive Kontrolle von seiten des Patienten fehlt, der im anderen Falle sonst genau durch das Einsetzen des Schmerzempfindens angeben würde, wenn man den Kavitätenboden erreicht hat.

Es muß noch darauf hingewiesen werden, daß Unterschiede der Messungen in der Stärke der Dentinschicht vom Kavitätenboden zur Pulpa mit zu erklären sind.

In Fall 5 handelte es sich um eine distal-approximale Kavität, die ganz flach vom Zahnhals bis zur Schneidekante verlief. Die labiale sowie palatinale Wand fehlte also, so daß die provisorische Füllung nur schlecht halten konnte. Der Patient gab an, daß am 14. 7. 1933 eine Stunde nach der Tiranalanlage die provisorische Füllung locker wurde und herausfiel. Der Speichel hatte in die Kavitäten wieder Zutritt und störte den noch nicht vollzogenen Verkieselungsprozeß so, daß die Messung am 18. 7. nur einen Abfall der Sensibilität von 6 relativen Reizeinheiten ergab. Nach erneutem Einbringen von Tiranal und Verschluß

mit Phosphatzement, der diesmal hielt, kam der Patient am 20. Juli 33 wieder. Es war möglich, die provisorische Füllung mit dem beilförmigen Exkavator, also ohne Bohrer zu entfernen. Die anschließende Messung zeigte jetzt einen Abfall um 50,2 relative Reizeinheiten.

In Fall 11 hatte der rechte obere Schneidezahn distal apporximal eine nicht sehr umfangreiche aber umso tiefgehendere Kavität bis nahe zur Pulpa. Die provisorische Füllung saß jedesmal derartig fest, daß sie nur mit Mühe entfernt werden konnte. Die Messung zeigte in der 2. und 3. Sitzung stets schon beim Einschalten des Stromes, also bei 18 cm Rollenabstand oder 5,0 Reizeinheiten eine Schmerzempfindlichkeit, ein Zeichen dafür, daß nur eine ganz dünne Decke von Dentin die Pulpa deckte, oder sogar schon eine Freilegung erfolgt war, die allerdings ganz gering sein mußte, da sie weder sichtbar war noch mit der Sonde festgestellt werden konnte. Von Bedeutung ist, daß die Kontrolle der Vitalitätsprüfung des Zahnes am 16. 1. 33 den gleichen Wert wie zu Beginn der Behandlung ergab. Es war also klinisch scheinbar weder eine Schädigung der Pulpa von seiten des Tiranals noch von seiten des Silikatzements eingetreten.

Nur in Fall 15, der einen besonders schweren Grad der Karies profunda darstellte, konnte ich mich nicht entschließen, nach Eröffnung des Pulpenkavums, endgültig abzufüllen.

15. Fall. Frl. J. L. 3|

Kavität			Zahn	
Datum	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
28. 12. 33	10,5	47,0	4,5	280,0
2. 1. 34	13,1	16,7	4,3	288,2
5. 1. 34	18,0	5,0	4,5	280,0
8. 1. 34	15,0	11,0	3,0	355,4

Zunahme der Dentinsensibilität um 36 rel. Reizeinh. (76,6%).
Kontrollmessung nicht möglich, da Pulpa abgeätzt.

Es handelte sich hier um einen rechten oberen Eckzahn, der mesial-approximal vom Zahnhals bis zur Spitze flächenhaft bis nahe an die Pulpa heran zerstört war. Nach der ersten Tiranalbehandlung am 28. 12. 33 von je 2 mal 3 Minuten Dauer wurde die Kavität mit Plerodont abgeschlossen. Eine Watteeinlage war, durch die flache Form der Kavität bedingt, nicht möglich. Am

2. 1. 34 erschien die Patientin mit gelockertem Verschluß wieder. Die Messung ergab eine Zunahme der Dentinsensibilität um 42,3 relative Reizeinheiten. Daher wurde nun nach erneuter Tiranalbehandlung mit dünn angerührtem Phosphatzement abgeschlossen. Dieser Verschluß erwies sich bei der nächsten Sitzung am 5. 1. 34 als derartig fest, daß er nur mit größter Schwierigkeit durch Ausbohren entfernt werden konnte. Die Sondierung ergab, daß die Pulpa im Umfang einer Stecknadelspitze eröffnet war. Da noch einige erweichte Stellen vorhanden waren, wurde die Kavität nochmal mit Tiranal behandelt und wieder mit Phosphatzement abgeschlossen. Die Messung am 8. 1. zeigte zwar einen Abfall der Leitungsfähigkeit des Dentins um 6 relative Reizeinheiten, gleichzeitig aber auch einen Abfall der Vitalität des Zahnes um 75 relative Reizeinheiten, ein Zeichen einer intensiven Schädigung des Zahnes. Die Tiranalbehandlung wurde abgebrochen und der Zahn mit Arsen devitalisiert.

Um festzustellen, daß nicht etwa schon Phosphatzement an sich eine schmerzherabsetzende Wirkung, vielleicht durch überschüssige Säure hat, wurden in folgenden Versuchen die Kavitäten mit provisorischen Phosphatzementfüllungen ohne vorherige Tiranalbehandlung versehen.

16. Fall. Herr G. F. 1|

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
9. 10. 33	12,6	21,0	6.4	181,0
12. 10. 33	13,0	17,0	6,5	181,0

Zunahme der Dentinsensibilität um 4 rel. Reizeinh. 19%).
Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 5 rel. Reizeinh. (2,7%).
Kavität mittelgroß, mesial-approximal.

17. Fall. Frl. H. F. 1|

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
11. 10. 33	12,6	21,0	4,7	270,0
16. 10. 33	12,6	21,0	4,0	260,0

Gleichbleiben der Dentinsensibilität.
Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 10,0 rel. Reizeinheiten (3,7%).
Kavität klein, distal approximal.

18. Fall. stud. med. F. S. ⌊2

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
12. 10. 33	13,4	15,8	4,8	303,0
14. 10. 33	13,4	15,8	3,8	313,8
17. 10. 33	1,9	410,8	4,0	303,0
20. 10. 33	12,9	18,0	3,8	313,8
26. 1. 34	10,2	54,2	2,6	375,0

Ohne Tiranal bis 14. 10. 33 Gleichbleiben der Dentinsensibilität. Mit Tiranal bis 20. 10. 33 Abnahme der Dentinsensibilität um 38,4 relative Reizeinh. (243,0%).

Kontrollmessung: Abnahme der Vitalität des Zahnes um 72,0 rel. Reizeinheiten (23,7%).

Kavität mesial-approximal sehr tiefgehend.

Die 2. Messung ergab in allen Fällen keinen Sensibilitätsabfall.

Sehr instruktiv war Fall 18. Hier wurde, nachdem am 14. Oktober 1933 die Messung nach einfacher Phosphatzementfüllung keinen Rückgang der Sensibilität des Dentins gezeigt hatte, die Kavität mit Tiranal behandelt und zwar von 1 mal 3 Minuten Dauer. Am 17. 10. 33 ergab die Messung zunächst einen Wert von 410,8 relativen Reizeinheiten, während die Vitalitätsprüfung 303 relative Reizeinheiten zeigte. Es stellte sich heraus, daß auf dem Boden der Kavität noch eine ganz dünne Schicht Phosphatzement vorhanden war. Nach deren Entfernung wurde der Wert von 18 relativen Reizeinheiten gemessen. Nach nochmaliger Tiranaleinlage von diesmal je 2 mal 3 Minuten Dauer fiel der Wert bis zum 20. 10. 33 auf 54,2 relative Reizeinheiten.

In Versuchsreihe 2 wurde an Stelle des Phosphatzements als provisorischer Verschluß das Plerodont genommen. Plerodont, dünn angerührt, in die Kavität gebracht, schließt dieselbe gut ab, besitzt aber nicht die Klebkraft und Härte des Phosphatzementes. Die Entfernung aus den Kavitäten ist viel leichter, wenn so vorgegangen wird, daß die oberste Schicht mit dem Bohrer weggenommen wird, während die weitere Entfernung ein beilförmiger Exkavator besorgt.

Versuchsreihe 2.

19. Fall. Herr K. F. 3]

Datum	Kavität: Rollenabstand cm	Kavität: relative Reizeinh.	Zahn: Rollenabstand cm	Zahn: relative Reizeinh.
5. 10. 33	18,0	5,0	4,5	280,0
9. 10. 33	18,0	5,0	4,7	270,0
12. 10. 33	13,2	16,4	4,5	280,0
26. 1. 34			4,5	280,0

Abfall der Dentinsensibilität um 11,4 rel. Reizeinh. (228,0%).
Kontrollmessung: ergab Gleichbleiben der Vitalität des Zahnes.
Tiefe Halskaries distal. Bei Berühren stark empfindlich.
Am 5. 10. 33 2×3 Minuten Tiranal
„ 9. 10. 33 2×3 „ „ und Wattebauscheinlage.

20. Fall. Herr F. S. 1]

Datum	Kavität: Rollenabstand cm	Kavität: relative Reizeinh.	Zahn: Rollenabstand cm	Zahn: relative Reizeinh.
13. 10. 33	14,3	13,1	9,0	88,0
16. 10. 33	10,6	45,4	9,0	88,0

Abfall der Dentinsensibilität um 3 ,3 rel. Reizeinh. (246,5%).
Kontrollmessung: nicht durchgeführt wegen Nichterscheinen.
Große Kavität mesial.

21. Fall. Frl. M. K. 2]

Datum	Kavität: Rollenabstand cm	Kavität: relative Reizeinh.	Zahn: Rollenabstand cm	Zahn: relative Reizeinh.
26. 10. 33	12,7	20,0	3,9	308,4
30. 10. 33	6,8	167,8	3,8	313,8
3. 11. 33	6,7	172,2	3,8	313,8
12. 1. 34			4,0	303,0

Abfall der Dentinsensibilität um 152,2 rel. Reizeinh. (761%).
Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 5,4 relative Reizeinheiten (1,5%). Tiefe flächenhafte Karies mesial.

22. Fall. Frau G. Sch. 2]

Datum	Kavität: Rollenabstand cm	Kavität: relative Reizeinh.	Zahn: Rollenabstand cm	Zahn: relative Reizeinh.
25. 10. 33	11,5	33,0	5,1	250,0
27. 10. 33	9,3	79,0	5,7	220,4
31. 10. 33	7,3	147,0	5,6	225,2
26. 1. 33			7,3	147,0

Abfall der Dentinsensibilität um 114 rel. Reizeinh. (345,4 %).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 103 rel. Reizeinheiten (41,2 %).
Kavität sehr tief, mesial die ganze approximale Fläche einnehmend. Am 31. 10. 33 ist die Kavitätenpräparation nicht mehr schmerzhaft.

23. Fall. Frau H. Z. ⌈3

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
21. 11. 33	18,5	5,0	4,8	265,0
24. 11. 33	13,3	16,1	4,8	265,0
27. 11. 33	13,2	16,4	4,7	270,0
26. 1. 34			6,4	186,0

Abnahme der Dentinsensibilität um 11,4 rel. Reizeinh. (228,0 %).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 79,0 rel. Reizeinheiten (29,8 %).
Tiefe Halskaries distal nach labial übergreifend, durch Prothesenklammer hervorgerufen. Berührung mit der Sonde löste heftigste Schmerzen aus. Am 27. 11. konnte die Kavität schmerzlos zur Aufnahme der Salikatfüllung vorbereitet werden.

24. Fall. Frau J. P. 3⌋

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
20. 10. 33	18,0	5,0	5,0	225,0
23. 10. 33	18,0	5,0	5,0	225,0
27. 10. 33	18,0	5,0	4,8	265,0
26. 1. 34			3,8	313,8

Gleichbleiben der Dentinsensibilität.

Kontrollmessung: Abfall der Vitalität des Zahnes um 58,8 rel. Reizeinh. (23,0 %).
Sehr tiefe Zahnhalskaries. Bei Berührung hoch empfindlich. Pulpa sieht man durch die dünne Dentindecke schimmern.
Nach jeder Tiranalbehandlung von je 2 × 3 Minuten Dauer wurde ein Wattebausch, getränkt mit Tiranal, eingelegt.
Am 27. 10. war Dentin vollkommen hart, so daß Unterschnitte in die Wände ohne Schmerzen gelegt werden konnten.

25. Fall. Herr stud. med. dent. E. S. 3⌋

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
10. 12. 33	10,4	49,4	5,0	255,0
11. 12. 33	9,7	67,4	4,8	265,0
12. 12. 33	9,5	73,0	5,0	255,0
25. 1. 33			5,3	240,0

Abnahme der Dentinsensibilität um 23,6 rel. Reizeinh. (47,7 %).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 15 rel. Reizeinh. (5,8 %). Zahn flächenhaft von Zahnhals bis Spitze mesial und distal zerstört. Elektrode wurde mesial angelegt. Endgültiger Verschluß bestand in einem Sattelinlay.

Ausgenommen in Fall 24 fiel die Dentinempfindlichkeit in allen Versuchen ab und zwar am geringsten in Fall 25 mit 23,6 rel. Reizeinheiten (47,7 %), am stärksten in Fall 21 mit 152,2 rel. Reizeinheiten (761 %), im Durchschnitt um 265,1 %. Die durchschnittliche Abnahme der Sensibilität war also prozentual ausgedrückt, 2,04 mal größer als bei den Kavitäten mit Phosphatzementverschluß.

Der Zahn im Fall 24 zeigte bei allen Messungen den gleichen Wert von 5,0 rel. Reizeinheiten. Es ist anzunehmen, daß, wie in Fall 11, die Dentindecke über der Pulpa gar zu dünn gewesen ist, oder die Pulpa an einer Stelle überhaupt schon freigelegen hat. Die Kontrollprüfung der Vitalität des Zahnes ergab einen Abfall von 58,8 rel. Reizeinheiten (23 %).

Der Sicherheit wegen wurde auch hier geprüft, ob Plerodont allein eine schmerzherabsetzende Wirkung auf das Dentin haben könnte.

26. Fall. Frau Fr. Schn. 1|

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
16. 10. 33	16,3	7,7	6,0	206,0
19. 10. 33	17,0	7,0	5,8	215,6

Zunahme der Dentinsensibilität um 0,7 rel. Reizeinh. (9,0 %).

Kontrollmessung: Kleine Kavität mesial.

27. Fall. Frau M. Schw. |1

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
17. 11. 33	9,3	79,0	3,4	335,0
21. 11. 33	9,2	82,0	3,3	340,0

Abfall der Dentinsensibilität um 3,0 rel. Reizeinh. (3,8 %).

Kontrollmessung: Abnahme der Vitalität um 5,0 rel. Reizeinh. (1,3 %). Tiefe flächenhafte Kavität distal.

28. Fall. Frau M. Schw. |3

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
17. 11. 33	9,1	85,0	3,8	313,8
21. 11. 33	8,9	91,0	4,0	303,0

Abfall der Dentinsensibilität 6,0 rel. Reizeinh. (7,0%).
Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 10,8 rel. Reizeinheiten (3,4%).
Kavität von mittlerem Umfang mesial-approximal.

29. Fall. Frau M. Schw. 3|

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
24. 11. 33	6,8	167,8	3,0	355,0
27. 11. 33	7,1	155,0	3,1	350,0

Ansteigen der Dentinsensibilität um 12,8 rel. Reizeinh. (7,6%).
Halskaries labial.

Die geringen Schwankungen der vorstehenden Versuche sind nicht dahin auszuwerten, daß das Plerodont einen Einfluß auf die Leitfähigkeit des Dentins hat. Der gemessene Abfall der Dentinsensibilität in den Fällen 19—25 ist also nur der Tiranalwirkung zuzuschreiben.

Als drittes provisorisches Verschlußmittel wurde Fletcher genommen. Finsterwalder machte darauf aufmerksam, daß Fletcherabschluß nicht genügt, da er Durchlässigkeit feststellen mußte. Approximale Fletchereinlagen waschen sich sehr leicht aus oder werden überhaupt locker, wenn der Patient scharf zubeißt.

Versuchsreihe 3.

30. Fall. Herr Fr. Schw. |6

Kavität			Zahn	
Datum	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
4. 11. 33	13,8	14,6	7,3	147,0
6. 11. 33	17,4	6,2	7,3	147,0
10. 11. 33	13,2	16,4	7,0	159,0
12. 11. 33	13,0	17,0	7,2	151,0
16. 1. 34			5,1	250,0

Abnahme der Dentinsensibilität um 2,4 rel. Reizeinh. (16,4%).

Kontrollmessung: Abnahme der Vitalität des Zahnes um 103 rel. Reizeinheiten (70,0%).

⌊5 fehlt. An ⌊6 mesial tiefe Karies. Jedesmal Tiranalbehandlung von 2×3 Minuten Dauer mit Wattebauscheinlage.

Am 6. 11. 33 war Fletchereinlage undicht und ausgewaschen.
Am 10. 11. und 12. 11. erwies sich der Verschluß als fest.

31. Fall. Herr Fr. Schw. ⌊4

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
4. 11. 33	8,9	91,0	4,7	270,0
6. 11. 33	4,0	303,0	5,0	255,0
10. 11. 33	4,0	303,0	4,8	265,0
16. 1. 34			4,6	275,0

Abfall der Dentinsensibilität um 212 rel. Reizeinh. (233%).

Kontrollmessung: Abnahme der Vitalität des Zahnes um 5 rel. Reizeinh. Mesiale Kavität. Dentin bei Berührung mit der Sonde hochempfindlich. Am 6. 11. 33 war der Fletcherverschluß fest. Dentin nicht mehr so empfindlich. Am 10. 11. 33 Dentin hart und unempfindlich.

32. Fall. Herr R. Scho. 3⌋

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
4. 11. 33	11,6	31,8	5,9	210,8
7. 11. 33	13,3	16,1	6,5	181,0
11. 11. 33	8,7	97,0	6,0	206,0
3. 2. 34			3,1	350,0

Abfall der Dentinsensibilität um 65,2 rel. Reizeinh. (205%).

Kontrollmessung: Abfall der Vitalität des Zahnes um 139,2 rel. Reizeinh. (66,0%).

Durch Schachtelbiß Retentionsstellen für Speisen. Distale Wand vom Zahnhals bis Schneidekante zerstört. Dentin so schmerzhaft, daß Berühren mit der Sonde heftige Schmerzen auslöste.

Am 7. 11. 33 Fletcher bis zur Hälfte der Kavität ausgewaschen. Am 11. Nov. 33 vollkommener Fletcherverschluß. Bohren schmerzlos.

33. Fall. Frau Kl. H. ⌊3

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.	Rollenabstand cm	relative Reizeinh.
25. 11. 33	10,0	59,0	6,0	206,0
28. 11. 33	8,7	97,0	5,8	215,6
1. 12. 33	12,5	22,0	6,2	190,0
16. 1. 34			5,1	250,0

Zunahme der Dentinsensibilität um 37 rel. Reizeinh. (62,7 %).

Kontrollmessung: Abnahme der Vitalität des Zahnes um 44 rel. Reizeinh. (21,3 %).

Tiefe Halskaries labial.

34. Fall. Frl. Joh. L. |1̄

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
28. 11. 33	18,0	5,0	5,2	245,0
1. 12. 33	17,5	6,0	5,8	215,6
8. 12. 33	9,7	67,4	5,5	230,0
8. 1. 34			5,8	215,6

Abfall der Dentinsensibilität nach Fletchereinlage um 1,0 rel. Reizeinh. (20,0 %).

Endgültiger Abfall der Dentinsensibilität um 61,6 rel. Reizeinh. (1232,0 %).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 29,4 rel. Reizeinheiten (12,0 %).

Kavität mesial approximal sehr tiefgehend.

Dentin empfindlich. Am 1. 12. 33 Fletchereinlage undicht und locker. Daher nach nochmaliger Tiranalbehandlung Abschluß mit Phosphatzement. Am 8. 12. 33 Dentin hart; Bohren schmerzlos.

35. Fall. Frl. Joh. L. 1̄|

Datum	Kavität		Zahn	
	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.	Rollen-abstand cm	relative Reizeinh.
28. 11. 33	12,1	26,0	6,7	172,2
1. 12. 33	13,1	16,7	7,1	155,0
8. 12. 33	11,0	39,0	7,1	155,0
8. 1. 34			7,2	151,0

Zunahme der Dentinsensibilität nach Fletchereinlage um 9,3 rel. Reizeinheiten (35,7 %).

Endgültige Abnahme der Dentinsensibilität um 13,0 rel. Reizeinh. (50,0 %).

Kontrollmessung: Zunahme der Vitalität des Zahnes um 21,2 rel. Reizeinheiten (12,3 %).

Kavität mesial, flach.

Dentin nicht sehr empfindlich. Am 1. 12. 33 war Fletcherverschluß herausgefallen. Danach Abschluß mit Phosphatzement wie Fall 34.

Vorstehende Versuche zeigen ganz uneinheitliche Resultate, die ich nur auf die Fletchereinlagen zurückführen kann.

In den Versuchen 30, 32, 34 und 35 erwiesen sich am 2. Behandlungstage die Füllungen als undicht und locker. Je früher

und je mehr Feuchtigkeit nach der Tiranaleinlage in die Kavität dringt, in so größerem Maße muß der Verkieselungsprozeß verhindert oder überhaupt unwirksam werden. Die Folge war, daß die Messungen in den Fällen 30, 32 und 35 ein Ansteigen, in Fall 34 einen nur ganz unwesentlichen Abfall der Dentinsensibilität ergaben. Nur in Fall 31, bei dem der Fletcherverschluß stets dicht und fest gewesen war, konnte ein Rückgang der Sensibilität festgestellt werden. In Fall 34 und 35 wurde nach der 2. Behandlung Phosphatzement als provisorisches Verschlußmittel genommen, worauf die 3. Messung in beiden Fällen sofort einen Erfolg aufwies. Trotz schwankender Resultate in Fall 33 war nach zweimaliger Tiranalbehandlung das Dentin hart, und die Präparation schmerzlos. Im Durchschnitt betrug der Abfall der Dentinsensibilität nach Fletchereinlage 62,0 %.

Kontrollmessungen zwecks Feststellung, ob die Vitalität der mit Tiranal behandelten Zähne gelitten hatte, wurden bei allen erfaßbaren Patienten gemacht.

Derartige Messungen vor und nach der Tiranalbehandlung hat schon Sl. Davidoff gemacht. Er fand dabei Differenzen von höchstens 1°, die er auf die verminderte Leitfähigkeit des Verschlusses zurückführte. H. Michaelis prüfte die Empfindlichkeit der mit Tiranal behandelten Zähne gleichfalls mit Hilfe des faradischen Stromes und verglich die Werte mit denen der gesunden Kontrollzähne. Danach reagierten die behandelten Zähne „nach längerer Zeit" als die gesunden Kontrollzähne. Vergleiche zwischen den Messungen von Sl. Davidoff und H. Michaelis und denen der vorliegenden Arbeit sind nicht möglich, da weder Davidoff noch Michaelis eine genaue Beschreibung ihrer Apparatur gegeben haben.

Die Zeitspanne zwischen erster und letzter Messung betrug in den einzelnen Fällen 1—7 Monate. Als endgültige Füllung war in allen Fällen Silikatzement benutzt worden außer in Fall 24, in dem ein Inlay angefertigt wurde. Es muß beobachtet werden, daß Größe und Form der Füllung die Vitalitätsmessungen beeinflussen, da die Leitfähigkeit des Metalls und auch des Silikates um ein vielfaches größer ist als die des Schmelzes, wie dies Schröder feststellte. Höhere Werte bei den Kontrollmessungen in einzelnen Fällen dürfen also nicht als Zunahme der Vitalität der Pulpa oder als eine Ueberreizung ausgewertet werden, sondern müssen der besseren Leitfähigkeit den jeweiligen Füllungs-

materialien zugeschrieben werden. Praktisch wird in solchen Fällen der Strom unter Zuhilfenahme des kürzesten Weges immer nur einen Teil des Schmelzes zu durchdringen haben. Nur die Zähne müssen als pulpengeschädigt angesehen werden, die eine Herabsetzung der tatsächlichen Vitalität aufweisen. Verglichen wurde mit der Kontrollmessung die erste Messung des Zahnes vor der Tiranalbehandlung.

Kontrollmessungen der Versuchsreihe 1.

Fall	1. Messung			Kontrollmessung			Differenz in:		
	Datum	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	Datum	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	%
	1933			1934					
1	7. 7.	4,5	280,0	15. 1.	6,7	172,2	+ 2,2	+ 107,8	+ 38,5
2	11. 7.	4,2	293,8	16. 1.	4,3	289,2	+ 0,1	+ 4,6	+ 1,5
4	13. 7.	4,1	298,4	15. 1.	4,2	293,8	+ 0,1	+ 4,6	+ 1,5
6	16. 7.	4,3	289,2	15. 1.	3,4	335,0	— 0,9	— 45,8	— 15,8
7	16. 7.	2,8	365,0	15. 1.	4,5	280,0	+ 1,7	+ 85,0	+ 23,3
8	28. 11.	7,8	128,2	16. 1.	5,8	215,6	— 2,0	— 87,4	— 67,9
10	11. 7.	5,8	215,6	16. 1.	5,8	215,6	—	—	—
11	10. 12.	6,1	201,0	16. 1.	6,5	181,0	+ 0,4	+ 20,0	+ 9,9
12	13. 7.	3,5	330,0	15. 1.	4,5	280,0	+ 1,0	+ 70,0	+ 15,1
14	11. 12.	5,8	215,6	16. 1.	6,6	176,6	+ 0,8	+ 39,0	+ 18,0
18	12. 10.	4,0	303,0	26. 1.	2,6	375,0	— 1,4	— 72,0	— 23,7

Danach ergab sich in Versuchsreihe 1, daß von 11 nachgeprüften Fällen Versuche 6, 8 und 18 eine Verminderung der Vitalität des Zahnes aufwiesen, und zwar Fall 6 um 45,8 rel. Reizeinh. (15,8%), Fall 8 um 87,4 rel. Reizeinh. (67,9%) und Fall 18 um 72,0 rel. Reizeinh. (23,7%), im Durchschnitt also um 35,8%.

Kontrollmessungen der Versuchsreihe 2.

Fall	1. Messung			Kontrollmessung			Differenz in:		
	Datum	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	Datum	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	%
	1933			1934					
19	5. 10.	4,5	280,0	26. 1.	4,5	280,0	—	—	—
21	23. 10.	3,9	308,4	12. 1.	4,0	303,0	+ 0,1	+ 5,4	+ 1,5
22	25. 10.	5,1	250,0	26. 1.	7,3	147,0	+ 2,2	+ 103,0	+ 41,2
23	21. 11.	4,8	265,0	26. 1.	6,4	186,0	+ 1,6	+ 79,0	+ 29,8
24	20. 10.	5,0	255,0	23. 1.	3,8	313,8	— 1,2	— 58,8	— 23,0
25	10. 10.	5,0	255,0	25. 1.	5,3	240,0	+ 0,3	+ 15,0	+ 8,5

In Versuchsreihe 2 war nur ein Fall 24 eine Abnahme der Vitalität des Zahnes festzustellen und zwar um 58,8 rel. Reizeinh. (23,0%). Es war der Fall, in dem nur noch eine ganz dünne

Dentindecke die Pulpa deckte, und wo eine Sensibilitätsverminderung des Dentins auch nach mehrmaliger Tiranaleinlage nicht eintrat.

Kontrollmessungen der Versuchsreihe 3.

Fall	1. Messung			Kontrollmessung			Differenz in:		
	Datum	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	Datum	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	Rollenabstand cm	relat. Reizeinh.	%
	1933			1934					
30	4. 11.	7,3	147,0	16. 1.	5,1	250,0	— 2,2	— 103,0	— 70,0
31	4. 11.	4,7	270,0	16. 1.	4,7	270,0	—	—	—
32	4. 11.	5,9	210,8	3. 2.	3,1	350,0	— 2,8	— 139,2	— 66,0
33	25. 11.	6,0	206,0	16. 1.	5,1	250,0	— 0,9	— 44,0	— 21,3
34	28. 11.	5,2	245,0	8. 1	5,8	215,6	+ 0,6	+ 29,4	+ 12,0
35	28. 11.	6,7	172,2	8. 1.	7,2	151,0	+ 0,5	+ 21,2	+ 12,3

Alle Fälle der Versuchsreihe 3, die keine oder nur eine geringe Abnahme der Dentinsensibilität nach der Fletchereinlage gezeigt hatten, wiesen auch bei der Kontrollmessung einen Rückgang der Vitalität des Zahnes auf. Dieser war in den Fällen 30 mit 103,0 rel. Reizeinh. (70,0%) und 32 mit 139,2 rel. Reizeinh. (66,0%) sogar sehr beträchtlich.

Nur in Fall 31, in dem der Fletcherverschluß stets fest gewesen war, und der auch einen meßbaren Erfolg nach der Tiranalbehandlung gezeigt hatte, waren Anfangs- und Kontrollmessung gleich.

Auch die Fälle 34 und 35, in denen nach dem ersten Verschluß mit Fletcher zum Phosphatzement übergegangen war, waren keine niederen Werte bei der letzten Prüfung festzustellen.

Zusammenfassend ist über vorstehende Versuche folgendes zu sagen:

1. Die Resultate der Messungen mit Hilfe des faradischen Stromes ergaben, daß das mit Tiranal behandelte Dentin einen Sensibilitätsabfall aufweist.
2. Bei den verschiedenen provisorischen Füllungsmaterialien ergab sich, daß in allen Fällen, in denen die Füllungen undicht oder locker wurden, die Sensibilität nicht abnahm, sondern auf gleicher Höhe blieb, in einigen Fällen sogar Hypersensibilität auftrat. Dabei erwies sich Fletcher wegen seiner geringen Klebkraft und Festigkeit als ungeeignet. Im Gegensatz zu Fletcher mußte die Beobachtung gemacht werden, daß Phosphatzement so fest in der Kavität haftete, daß die pro-

visorische Füllung oft nur mit Mühe und mit Hilfe des Bohrers zu entfernen war. Dabei war nicht immer zu verhindern, daß Spuren der obersten verkieselten Dentinschicht mit entfernt wurden, wodurch die Ergebnisse der Messungen beeinträchtigt werden mußten und zwar umsomehr, je dünner die die Pulpa deckende Dentinschicht an sich schon war. Zähne mit festsitzendem Plerodontabschluß, der sich leichter als Phosphatzement entfernen läßt, zeigten im Durchschnitt die größte Sensibilitätsabnahme. Diese steht bei den Verschlüssen von Plerodont zu Phosphatzement zu Fletcher im prozentualen Verhältnis von 265,1 : 129,4 : 62,0 = 4,27 : 2,08 : 1,0.

3. In 7 von 23 nachuntersuchten Fällen zeigten die Vitalitätsprüfungen der Pulpa einen beträchtlichen Abfall im Durchschnitt um 78,6 rel. Reizeinh (41,1%). Die Fälle, in denen sich eine Herabsetzung der Vitalität zeigt, sind außer Fall 6 und 8 diejenigen gewesen, bei denen die Dentinsensibilität nicht gleichmäßig oder überhaupt nicht abfiel, bei denen außerdem die Pulpa frei lag oder von einer ganz dünnen Dentindecke überlagert war. Es ist durchaus denkbar, daß Phosphatzement- und Plerodontflüssigkeiten durch ihre Einwirkung die Herabsetzung bewirkt haben. Auch werden Schädigungen der Pulpensensibilität durch Silikatzement, das als Dauerfüllung verwandt wurde, in Betracht zu ziehen sein.

Literatur-Nachweis.

1. Davidoff:	Zahnärztliche Rundschau, 1931 Nr. 36.
2. Dieck:	Correspond. Blatt f. Zahnärzte, 51. Jahrg. Heft 2, 1927.
3. Finsterwalder:	Zahnärztliche Rundschau, 1933 Nr. 2.
4. Heinroth, H.:	Archiv für exper. Path. und Pharm. 1926.
5. Hobohm:	Dissertation, Halle, 1931.
6. Kochmann und Heinroth, H.:	Zeitschrift für die gesamte Exper. Medizin. S. 603.
7. Michaelis:	Deutsche zahnärztliche Wochenschrift, 1932, S. 1078.
8. Schröder-Berlin:	Zahnärztliche Rundschau, 1931, Nr. 36.
9. Schröder-Berlin:	Deutsche Zahnheilkunde, 1907, Heft 2.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Gustav Kurt Gaertner wurde am 12. Juni 1909 in Halle (Saale) als Sohn des Kaufmanns Gustav Gaertner und seiner Ehefrau Marie geb. Rupprecht geboren. Nach 4 jährigem Besuch der Knaben-Mittelschule wurde ich 1919 auf das Reform-Realgymnasium umgeschult, wo ich Ostern 1928 das Abitur bestand. Zunächst studierte ich an der Universität Halle 2 Semester Rechts- und Staatswissenschaft, um mich im Sommersemester 1929 dem Studium der Zahnheilkunde zuzuwenden. Ostern 1931 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung und zwei Jahre später 1933 das Staatsexamen. Seitdem bin ich an dem Zahnärztlichen Institut der Universität Halle als Assistent tätig.